

技術報告

TECHNICAL REPORT

大型プランターの形状と通気性が
ツル植物の根系に及ぼす影響について

阪本理貴 *1)・柏木秀公 2)・村岡義哲 1)・牧 隆 1)

1) ダイトウ テクノグリーン(株)

2) 大島造園土木(株)

摘要: プランタースペースのとりづらい都市部での壁面緑化を想定し、奥行きが薄く深い大型プランターと、奥行きと深さを同じくする大型プランターにてツル植物(ノウゼンカズラ)の生育比較試験を行った。いずれのプランターでも、6年間地上部は生長を続け、地下部はプランターの底まで到達していたが(前者では1 m)、ルーピング等の根詰まりは見られなかった。また大型プランターの中央や下部は通気不良になり易いため、外装を通気、不通気としたプランター間で根系比較を行った。いずれも中央や下部まで良好な根張りが確認された。奥行きが薄い深型のプランターも、土壌量を確保できれば、外装の表面通気に関わらず有用な植栽基盤となる可能性が示された。

キーワード: プランター、壁面緑化、ツル植物、通気性、根系

1. はじめに

都市部での建築緑化工事では、用地が確保できず、狭小な植栽マスや小さなプランターにて植栽が行われるケースが多い。しかしある程度の期間が経過すると、根回りにより植栽木が衰退すると考えられる事例が散見される。特にツル植物による壁面緑化の場合、旺盛な生長をさせて対象面をツルで被覆させるため、根回り等による根系の発達阻害は、その地上部の生長状態に影響を与え、壁面緑化が完成しない問題が生じる。

この問題に対処するため、根系が横方向に伸長できて、根回りの生じ難い連結式の大型プランターを実用化してきた。しかし、建築物より前面に大きくはみ出す大型プランターは設置が難しく、奥行きが狭い薄型のプランターがしばしば要望される。薄型で土壌量を確保するには深さが必要だが、ツル植物の場合、深い部位にどこまで根を張れるか不明確であった。また、大型プランターでは、根のルーピングにより中央部が有効に利用されないのではないかとすることも危惧された。そこで今回、形状や通気性の異なるプランターにて、ツル植物の根系発達を比較して、望ましいプランター構造について検討を行った。

1. 材料ならびに方法

2005年4月22日に静岡県裾野市にある社有圃場にて、高さ3 mの南向き構造物の前に、プランターを設置して壁面緑化を行った。プランターは鋼製のメッシュから成る長さ1 mをユニットとする連結式大型プランターを用いた。連結したプランターは、奥行き0.5 m×高さ0.5 m×長さ2.0 m(以後標準型とする)と、奥行き0.25 m×高さ1.0 m×長さ2.0 m(以後薄-深型とする)の2タイプとした。容積は双方とも500 ℓで、メッシュの内側に通気性シート(ポリエステル長繊維不織布:厚さ3 mm, 目付450 g/m²)と、不通気性シート(ポリエチレンラミネートクロスシート:厚さ0.18 mm, 目付134 g/m²)の各々を敷設して計4パターンの試験区を設けた。

客土にはツル植物専用培土(真珠岩パーライト:赤玉土:高養分腐熟堆肥:泥炭=4:3:2:1の配合)を使用し、いずれの底部にも、排水層として黒曜石パーライトを5 cm充填した。植栽は1株/mのノウゼンカズラ(*Campsis grandiflora* L.)とヘデラ・カナリエンシス(*Hedera canariensis* Willd.)を用い、各試験区(L=2 m)に計10株植栽した。

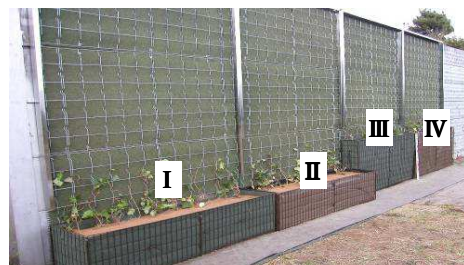


写真-1 試験区概要

プランター形状:奥行き×深さ及び中敷シート性状

I:0.5×0.5 m 通気性シート (標準型・通気区)

II:0.5×0.5 m 不通気性シート (標準型・不通気区)

III:0.25×1.0 m 通気性シート (薄-深型・通気区)

IV:0.25×1.0 m 不通気性シート (薄-深型・不通気区)

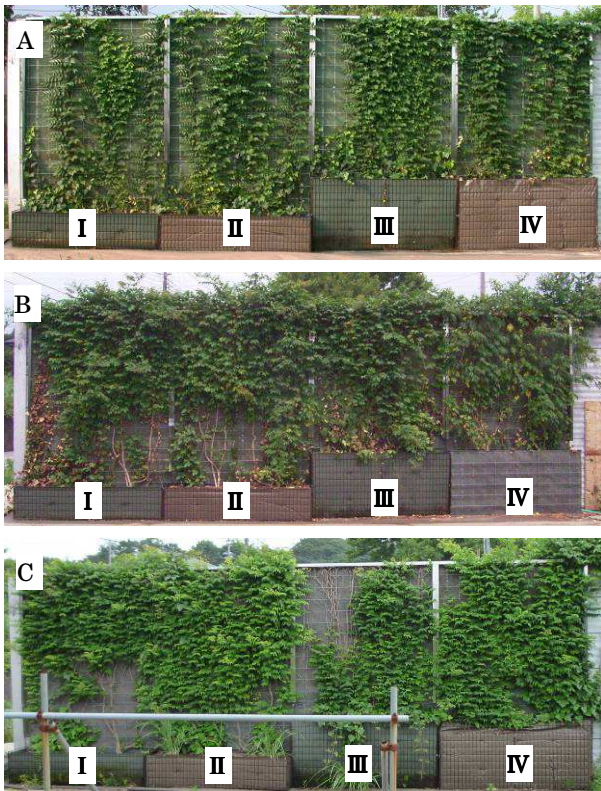


写真-2 地上部の繁茂状況

A: 2005年8月10日撮影(設置4カ月後) B: 2006年8月25日撮影(設置1年4カ月後) C: 2010年6月26日撮影(設置5年2カ月後)

その際、元肥として緩効性固形肥料 75 g/株を施用した。遮音壁には天然ヤシ繊維のマットと、立体金網が一体になった登はん補助資材²⁾であるツルパワーパネルを標準型プランター側で高さ 2.5 m、薄-深型プランター側で高さ 2 m まで設置し、その外周部にツルの伸長をコントロールするツル伸長防止板を敷設した。

上記条件のもと、2011 年までの約 6 年間、生育観察を行った。その間、管理作業として基本は無灌水(夏場不定期に灌水)、除草、剪定、施肥を実施した。ヘデラ・カナリエンスは乾燥害と思われる被害により、1~2 年目に大半が枯死した。しかしノウゼンカズラに関しては順調な生育が見られたため、生育期間中、地上部の生育状況の観察を目視で続けた。そして試験開始から 6 年後の 2011 年 4 月 16 日、ノウゼンカズラの根系発達の確認を目的として、以下のようにプランターを解体した。

まずノウゼンカズラの地上部を切除し、プランターのメッシュをディスクグラインダーで切断。中敷のシートを取り除いて地下部を露出させた後、根周囲の土壌を手で落として根系のみとした。各試験区とも大型プランターに 2 株ずつノウゼンカズラが植栽されていたため、ゆっくり手でほぐしながらそれぞれの根系を分離した。

目視で行った地上部・地下部の発達状況を検証するため、ツルの伸長量を反映するとされる根元直径³⁾と個体毎の地下部生重量を計測した。

薄-深型プランターでは直射日光の当たる面積が広くなり、地下部の温度上昇による生育阻害の生じることが危惧された。そこで試験開始年である 2005 年の夏季(7 月 8 日~7 月 22 日)、各々のプランターの土壌中に T 型熱伝対(以後センサとする)を設置して、土壌温度を測定した。

3. 結果

3.1 地上部の生育推移

写真-2 に地上部の経年変化状況を示す。植栽 4 カ月後には、どのプランターでも壁面緑化範囲の最上部にまで植物が到達しているのが確認された(写真-2 A)。1 年 4 カ月後にはいずれも壁面全体が密に覆われ、標準型プランターでも薄-深型プランターでも生育差は見られなかった(写真-2 B)。このころになるとノウゼンカズラの下葉はいずれも枯れ上がり、上部が暴れた様相を呈した。

落葉期には剪定を行い、緑化範囲の 7~8 割にまでノウゼンカズラを切り詰めるため、春から地上部が伸長し夏場には 2006 年(写真-2 B)と同じようなレベルまで繁茂するというサイクルをその後も繰り返した。

試験期間中、試験区 III(薄-深型・通気区)のうち 1 株が部分的に枯損し、緑化範囲に空白が生まれた。その後、株元周辺より吹き戻し伸長を続けたが、他試験区に比べ幾分緑量が劣った(写真-2 C)。



写真-3 各試験区での根系状況

I: 標準型・通気区 II: 標準型・不通気区
III: 薄-深型・通気区 IV: 薄-深型・不通気区



写真-4 試験区IIIの表面と背面の地下部状況



写真-5 個別別地下部発達状況

根系確認のため個体毎の地下部を上下に分けて置き撮影

- I : 標準型・通気区
- II : 標準型・不通気区
- III : 薄-深型・通気区
- IV : 薄-深型・不通気区

3.2 地下部の発達状況

写真-3 に土壌を取り除いた際の各試験区の地下部断面を示す。プランターの奥行きや深さに関わらず、根はプランター内一杯に伸長し、ほぼ一様に分布していた。薄-深型区では、深さ 1 m まで問題無く根の伸長が見られた(写真-3 III, IV)。また標準区では、中央域でも外装によらず根が発達していた(写真-3 I, II)。いずれの試験区でも外周部や底面でルーピング等の根詰まりは観察されなかった。

一方、写真-4 のように日射の当たる外側の面には根はあまり見られないのに対し、壁側の面には根が密に生育しているのが観察された。いずれの試験区でも同様の傾向が見られた。

根の形状については、通気・不通気間で違いが見られた。細根の量が不通気区は通気区に比べ顕著に多かった(写真-3 II, IV)。

次に絡み合った 2 株の根系を解体し、写真-5 のように各株の地下部発達状況を観察した。いずれの試験区でも根は横方

表-1 地下部の生重量と根元直径

試験区	個体生重量:g	合計生重量:g	根元直径:mm (幹数)	根本断面積合計:mm ²
I (標準型・通気区)	5,100	9,430	67(1本)	5,729
	4,330		53(1本)	
II (標準型・不通気区)	5,470	10,490	68(1本)	6,717
	5,020		30(4本), 20(1本)	
III (薄-深型・通気区)	4,250	8,200	37(1本), 29(1本)	3,544
	3,950		48(1本)	
IV (薄-深型・不通気区)	5,000	9,800	53(1本)	4,129
	4,800		50(1本)	

向にも伸長しており、隣り合った株が伸長スペースを分けあって利用していることが確認された。

地下部の生重量と根元直径の計測値を表-1 に示す。各試験区毎に 2 株の地下部生重量を合計したところ、試験区間で最大 2 割程度の違いが見られた。これより不通気区の根量の方が若干多い傾向は見られたが、本試験からは、より明確な違いを出すに到らなかった。

幹数のバラつきを統一して地上部の比較を試みるため、根元直径より試験区毎の根本断面積合計を算出した。これより、壁面緑化高さが 2.5 m の標準型 (I, II) の方が 2.0 m の薄-深型 (III, IV) よりも根本断面積合計は大きい傾向が見られた。また、プランターサイズ毎に比べると、地下部生重量の大きい不通気区の方が根本断面積合計も大きく、一見した地上部観察からは判別できないレベルで、地上部、地下部の生重量に関係のあることが確認された。

3.3 土壌温度の比較

図-1 に温度計測の測定位置を示す。代表的な夏の晴天日(2005年7月18日)の土壌の温度データを図-2(不通気区)、図-3(通気区)に示した。不通気区の図-2より、日射を受けるシート近傍の土壌中(地表 15 cm)に設置されているセンサ③と⑨では、最高 40 °C 近い温度が記録された。一方、プランター中央(センサ④, ⑩, ⑪)では、日中の温度上昇は数°C 以内で一日の平均気温付近で安定した温度が保たれていた。但し、この中でも薄-深型・不通気区の表層 15 cm (センサ⑩)では、表層やシート面の温度が移行するためか、夕方をピークにやや温度上昇が見られた。壁面側(センサ⑤)は、最も温度上昇が小さく、一日を通じて温度が低く維持された。

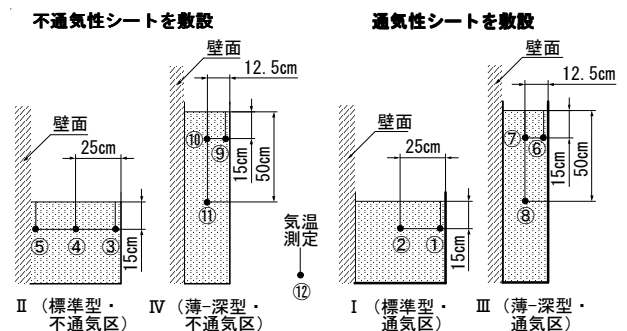


図-1 熱電対の設置位置

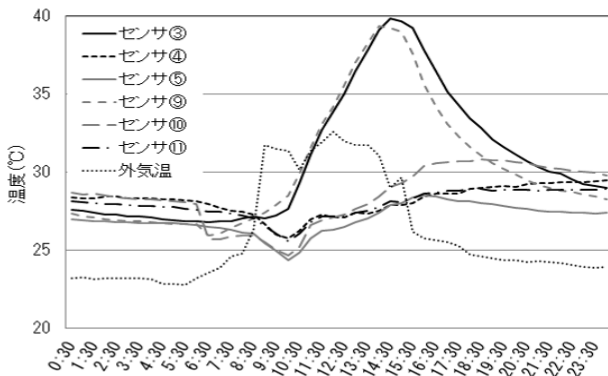


図-2 不通気区(試験区Ⅱ, Ⅳ)における2005年7月18日の土壌温度

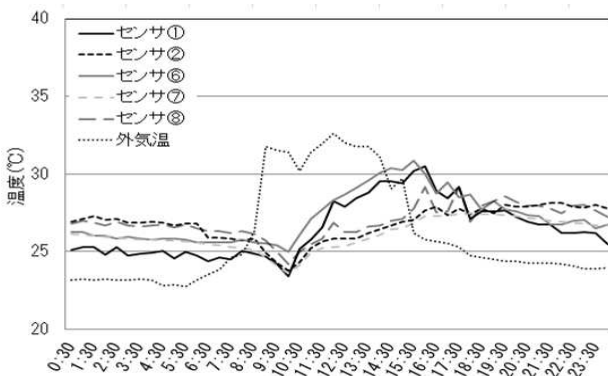


図-3 通気区(試験区Ⅰ, Ⅲ)における2005年7月18日の土壌温度

通気区の図-3では、日射を受けるシート近傍(センサ①, ⑥)でも大きな土壌温度の上昇は見られなかった(最高温度は不通気区よりも9.1°C低かった)。逆に夜間はシート近傍の方がプランター中央部(センサ②, ⑦, ⑧)よりも温度が低くなるなど、プランター表面からの水分蒸発による顕著な温度低減効果が確認された。通気区では日射を受ける面の温度が上がりにくいので、不通気区に比べ、全体的に低い温度が維持されていた。

4. まとめと考察

大型プランターに植栽して6年経過後も各試験区共、順調に生育した。薄-深型プランターの地下部は1mの深部まで根が到達しているが、根回りも見られず有効にスペースが活用されており、標準型プランター中央部の客土も有効に利用されていることが確認された。また、横方向へ伸長する根の発達状況より、プランターの連結は根の伸長域拡大に機能し

ていると考えられた。

プランターの外装シートによる違いでは、通気性シートを用いることで、土壌温度の上昇抑制効果が確認された。不通気区で非常に高温になった箇所も確認されたが、プランター中央部まではその影響は大きくなく、危惧されていた生育阻害は今回の試験では確認されなかった。また、高温になった箇所を避けるかのように、目視では根が背面に集中していることが確認された(写真-4)。壁側は多湿な環境が保たれており、水を求めた根が集まったと推察されるが、高温部を避けて伸長した根の影響も大きいと思われる。奥行き250mmのプランターでは、表面温度の上昇する不通気性シートでも生育差は見られなかったが、更に薄型のプランターや樹種等によっては影響の可能性があると考えられる。

今回の試験では不通気区で細根が多く観察され、また生重量より全体根量も不通気区でやや多いという結果が得られた。これは試験中の水分管理が大きく影響したためと考えられる。今回、無灌水に近い管理を行ったが、夏場は土壌が乾燥し、通気区で生長の抑制された期間があったことが推察される。

大型プランターの外装シートを通気性にして、内部の通気を確保し、土壌の高温化を抑制することは、一般的にツル植物の生長に有効と思われる。しかし水分供給の制限される環境では、外装を不通気にして、少しでも水分を保つ工夫をする事が優先される。これより現場での使用条件や樹種等に応じて、適切なプランター外装や形状を選択することが重要と考えられた。

こうした仕様の選択を行えるようにするためには、ツル植物に関しての更なる知見の集積が必要と思われる。これまでツル植物の根系型区分に関する報告¹⁾はあるが、ツル植物の根系に関する研究は非常に少ない。今後、ノウゼンカズラ以外の樹種でも(ヘデラ、テイカカズラ、ビッグノニア等)、プランター深部への根張りや土壌の高温化の影響など、基礎的なデータの収集と解明が進むことが期待される。

引用文献

- 1) 苅住 昇(2010)最新 樹木根系図説 総論, 3章 根の働き, 誠文堂新光社, pp.734-741.
- 2) 牧 隆・渡辺裕之・柏木秀公・金田尚也(2001)ヤシガラ系登ハン資材を利用した各種ツル植物の登ハン状況, 造園技術報告集, 1:54-57.
- 3) 森本幸裕(1980)ツル植物の生産構造に関する研究, 斜面緑化研究, 2:8-17.

(2013. 6.20 受理)